

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



551 838

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Oktober 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/086999 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61C 13/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/CH2004/000212**

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. April 2004 (03.04.2004)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
619/03 4. April 2003 (04.04.2003) **CH**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **XAWEX AG** [CH/CH]; Bruggacherstrasse 26,
CH-8117 Fällanden (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRODBECK, Urs**
[CH/CH]; Pflugsteinstrasse 32, CH-8803 Erlenbach (CH).

GUBLER, Daniel [CH/CH]; Im Haufland 10, CH-8117
Fällanden (CH).

(74) Anwalt: **BOLIS, Giacomo, F.**; Wehntalerstrasse 102,
Postfach, CH-8046 Zürich (CH).

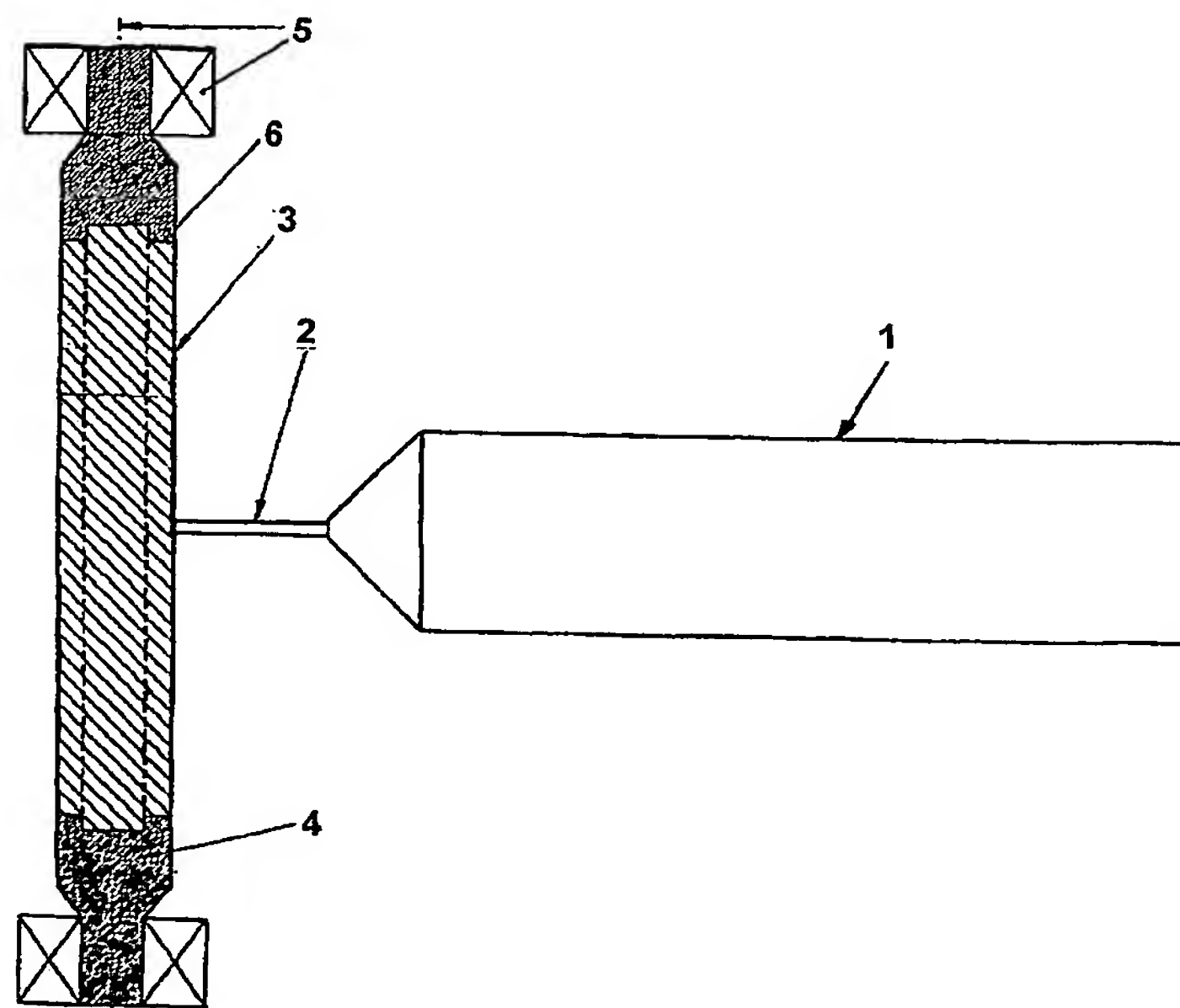
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **METHOD FOR PRODUCING DENTAL PROSTHESES**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON ZAHNMEDIZINISCHEN REKONSTRUKTIONEN**



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing dental prostheses, such as bridges, crowns, implants etc., from a ceramic material, using at least one CAD/CAM processing station. The ceramic material to be worked consists of a disk-shaped blank (3) that has not been sintered or has not been subjected to a final sintering process. The blank for dental prostheses is worked at a right angle or almost at a right angle to the parallel or quasi-parallel surfaces thereof.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/086999 A1



ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur Herstellung von zahnmedizinischen Rekonstruktionen, wie Brückengerüsten, Kappen, Implantaten, etc., aus einem Keramik-Material, wird die Herstellung mindestens über eine CAD/CAM-Bearbeitungsstation durchgeführt. Das zu bearbeitende Keramik-Material besteht aus einem ungesinterten oder nicht endgesinterten scheibenförmigen Rohling (3), wobei die Bearbeitung des Rohlings zu zahnmedizinischen Rekonstruktionen rechtwinklig oder quasi-rechtwinklig zu den parallelen oder quasi-parallelen Flächen des Rohlings vorgenommen wird.

Verfahren zur Herstellung von zahnmedizinischen Rekonstruktionen

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von zahnmedizinischen Rekonstruktionen gemäss Oberbegriff der Ansprüche 1 und 14. Sie betrifft auch eine Bearbeitungsstation zur Herstellung von zahnmedizinischen Rekonstruktionen gemäss Oberbegriff des Anspruchs 15 sowie einen Rohling gemäss Anspruch 17.

Stand der Technik

Aus WO 99/47065 ist ein Verfahren und ein Rohling zur Herstellung von auf wenigstens einen vorpräparierten Zahnstumpf aufpassbaren künstlichen Zahnkronen und/oder Zahnbrücken bekannt geworden. Die dreidimensionale äussere und innere Oberfläche eines Positivmodells des Grundgerüsts für die Zahnkronen und/oder Zahnbrücken werden abgetastet und digitalisiert. Die ermittelten Daten werden um einen die Sinterschrumpfung exakt kompensierenden Faktor in allen Raumrichtungen linear vergrössert, in die Steuerelektronik wenigstens einer Bearbeitungsmaschine für die Bearbeitung der Rohlinge aus poröser Keramik übertragen und davon geeignete Werkzeugwege abgeleitet. Mittels Steuerbefehlen für Werkzeuge wird von der Digitalisierung zeitlich entkoppelt Material von Rohling abgetragen, bis eine vergrösserte Ausführungsform des Positivmodells vorliegt. Dieses vergrösserte Grundgerüst wird zum Grundgerüst mit direkten Endmassen gesintert. Dabei werden für die Herstellung des Rohlings Pulver oder Kolloide über bekannte Methoden der keramischen Formgebung zu grünen Rohlingen verarbeitet. Diese Druckschrift hebt des weiteren hervor, dass aus fertigungstechnischen Gründen für die Rohlinge geometrische einfache Gestaltformen, wie Zylinder oder Quader, bereitgestellt werden.

Folgerichtig baut die Lehre zum technischen Handeln aus dieser Druckschrift auf zylindrischen oder quaderförmigen Rohlingen, welche zwischen zwei Wellen drehbar eingespannt sind. Diese Rohlinge weisen aus Herstellungsgründen eine kurze Länge auf, so dass sie sich lediglich dazu eignen, jeweils nur für eine einzige Zahnrekonstruktionen bestehend aus wenigen Gliedern gut zu sein. Augenfällig ist hier des weiteren, dass die Bearbeitung an der Fläche senkrecht zur Längsachse dieser zylinder- oder quaderförmigen Rohlinge geschieht, was unweigerlich zu einer umfangreichen Abtragung des Keramik-Materials und Verschleiss der Bearbeitungswerkzeuge führt, insbesondere dann, wenn die Rohlinge von zylindrischer Form sind. Des weiteren liegt es hier auf der Hand, dass die Bearbeitung solcher Rohlinge grössere Fräszeiten benötigen. Solche gewichtige Beschränkungen mindern in erheblichem Masse die Akzeptanz dieser hier vorgeschlagenen Technik.

Darstellung der Erfindung

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen, welches die obengenannten Nachteile allesamt und nachhaltig zu beheben vermag. Insbesondere geht es hier aufgabengemäss darum, ein auf einem System basierendes Verfahren vorzuschlagen, welches ein breites Spektrum von Zahnrekonstruktionen mit Keramik-Material erstmalig ermöglicht, wobei diese Rekonstruktionen durch einfachste Bedienung der zum Verfahren gehörenden Soft- und Hardware bei tiefen Gestehungskosten hergestellt werden können.

So gesehen betrifft die erste Stossrichtung der Erfindung die Bereitstellung eines für zahnmedizinischen Rekonstruktionen zu verarbeitenden Keramik-Materials, dessen Ausgestaltung gerade die zum Stand der Technik einschränkenden Möglichkeiten zu beheben vermag. Das erfindungsgemässe Keramik-Material besteht nun aus einem scheiben- oder puckförmigen Rohling, welcher seinerseits aus einem Pressling gewonnen wird, das bei vollisostatischer oder quasi-isostatischer Pressung entsteht.

Das durch eine vollisostatische oder quasi-isostatische Pressung gewonnene Pressling ist von zylindrischer oder quasi-zylindrischer Form und weist eine relativ grosse Länge bei einem relativ grossen Durchmesser, vorzugsweise grösser 50 mm, auf, dergestalt, dass rechtwinklig zu seiner Achse eine grössere Anzahl scheibenförmiger Rohlinge verschiedener Dicken in parallelen Schnitttechnik abgetrennt werden können.

An sich kann der Rohling auch aus einer runden oder quasi-runden Scheibe variabler Durchmesser und Dicke oder aus einer sonstigen geometrischen Aussenform variabler Aussendimension und Dicke bestehen.

Die vollisostatische Pressung zeichnet sich dadurch aus, dass der Druck allseits, d.h. auch in Achsrichtung auf das zylindrische oder zylinderförmige Pressling ausgeübt wird, wodurch eine maximierte homogene innere Dichte des Keramikmaterials über die ganze Bearbeitungsfläche erzielt wird. Diese hochwertige Homogenität hat den Vorteil, dass der nachfolgende Endsinterprozess bei den hergestellten Zahnrekonstruktionen, unabhängig aus welchem Sektor des Rohlings sie stammen, durch eine exakte vorausbestimmbare Schrumpfung charakterisiert ist, was sich auf eine genaue Masshaltigkeit des Endproduktes niederschlägt.

Erfindungsgemäss wird des weiteren sichergestellt, dass die scheibenförmigen Rohlinge vor deren Verarbeitung zu zahnmedizinischen Rekonstruktionen entweder in einer definierten ungesinterten Form vorliegen, oder nach bestimmten Kriterien zunächst thermisch so behandelt werden, dass sie als noch nicht endgesinterte Rohlinge zur Bearbeitung gelangen. Eine homogene definierte physikalische Struktur der Rohlinge ist Voraussetzung dafür, dass die Schrumpfung beim Endsinterprozess im Zusammenhang mit den hergestellten Zahnrekonstruktionen exakt im voraus feststeht, unabhängig davon, ob dieser Endsinterprozess bis zum absoluten spezifischen Gewichts des Keramik-Materials geführt wird oder je nach Bedarf darunter bleiben soll.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass die grosse Fläche der Rohlinge ohne weiteres die Unterbringung grosser zahnmedizinischer Rekonstruktio-

onen zulässt, die bis zu 14-gliedrigen Brückengerüsten reichen, wobei die bearbeitungsmässige Unterbringung mehrerer Rekonstruktionen auf einmal möglich sind, so dass es auf der Hand liegt, dass mit solchen Rohlingen längere Fräsarbeiten ohne Materialwechsel möglich sind. Daraus ergibt sich, dass die Umrüstzeit sich jeweils auf eine Vielzahl von Rekonstruktionen verteilt, was sich auf die Herstellungskosten dieser Produkte äusserst positiv auswirkt.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass sich eine weitere Minimierung der Herstellungskosten dadurch ergibt, dass der maximierte Durchmesser der Rohlinge eine bessere Ausnutzung des Materials im Bogenbereich zulässt, dergestalt, dass eine optimierte Platzierung der vorzunehmenden Bearbeitungen jederzeit möglich ist, auch im Nachgang bei einem bereits stark verarbeiteten Rohling.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass je nach Rekonstruktion verschiedene Rohlingsdicken eingesetzt werden können, beispielsweise dünne Rohlinge für Kappen, dickere Rohlinge für hohe Brückengerüste.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass sich durch eine Klassifizierung der Rohlinge eine exakte Voraussage über die beim Endsinterprozess zu erwartende Schrumpfung machen lässt.

Grundsätzlich ist ein wesentlicher Vorteil der Erfindung, wie oben bereits angedeutet, darin zu sehen, dass die Bearbeitung nunmehr nicht am Umfang eines zylindrischen oder quaderförmigen Rohlings geschieht, sondern an den planen Flächen des erfindungsgemässen scheibenförmigen Rohlings durchgeführt wird, womit bei den erfindungsgemässen Rohlingen kürzere Bearbeitungszeiten (Fräszeiten) resultieren, da weniger Material gegenüber den zylindrischen oder quaderförmigen Rohlinge abgetragen werden muss.

Vorteilhafte und zweckmässige Weiterbildungen der erfindungsgemässen Aufgabenlösung sind in den weiteren Ansprüchen gekennzeichnet.

Im folgenden wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Alle für das unmittelbare Verständnis der Erfindung nicht wesentlichen Elemente sind weggelassen worden. Gleiche Elemente sind in den verschiedenen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Kurze Beschreibung der Figuren

Es zeigt:

- Fig. 1 die wichtigsten Merkmale bei der Bearbeitung eines Rohlings,
- Fig. 2 die Herstellung von Zahnrekonstruktionen aus einem Rohling und
- Fig. 3 ein 3-gliedriges Brückengerüst.

Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Verwendbarkeit

Fig. 1 zeigt die maschinentechnische Disposition bei der Bearbeitung eines Rohlings 3. Wie bereits oben mehrfach beschrieben, hat dieser Rohling 3 die Form einer Scheibe und ist innerhalb mindestens einer CAD/CAM-Bearbeitungsstation senkrecht in einer Halterungsvorrichtung 4 eingespannt, womit der Spindelmotor 1 mit dem dazugehörigen Fräser 2 die Fläche des Rohlings 3 in horizontaler Richtung bearbeitet. Der Rohling 3 ist in einer Halterungsvorrichtung 4 über die Achse 5 drehbar eingespannt, wobei der Rohling 3 in Umfangsrichtung konzentrische Eindrehungen 6 aufweist, auf welche die Halterungsvorrichtung 4 kraftschlüssig wirkt. Diese horizontale Bearbeitung des Rohlings 3 ist so ausgelegt, dass die okklusalen und kavitalen Formen der jeweiligen Zahnrekonstruktion bearbeitet wird. Hierzu werden die optimalen gesteuerten Arbeitsdispositionen vorausbestimmt und umgesetzt. Die Bearbeitung der Rohlinge kann ausser durch CAD/CAM auch durch andere spanabhebende Systeme bewerkstelligt werden. Die dieser Bearbeitung vorausgehenden Abläufe lassen sich kurz wie folgt umschreiben:

Auf das Gipsmodell wird mit einem plastischen Werkstoff das Zahnfleisch modelliert. Mit Wachs wird das Zwischenglied mit den Verbindungsstegen (Siehe hierzu Fig. 3) so modelliert, dass es einfach entfernbar ist. Bei einem Brückengerüst mit mehreren Zwischengliedern wird ähnlich verfahren. Zuerst wird das modellierte Gipsmodell mit einem Laser eingelesen, mit Software-Werkzeugen werden die Daten zugeschnitten, wobei diese Daten dann in das CAD eingelesen werden. Ausser der Eingabe von Wandstärke und Zementspalt sind keine weiteren konstruktiven Eingriffe nötig. Anschliessend werden die Haltestege platziert. Bei einem Rohling mit einem Durchmesser von ca. 100 mm können bis zu 20 Einheiten bearbeitet werden (Siehe hierzu Fig. 2). Die NC-Fräsdaten werden automatisch generiert. Selbstverständlich wird die dazu taugliche Software eingesetzt und fortlaufend einem Verbesserungsprozess unterzogen. Das ganze System lässt ohne weiteres die Implementierung von spezifischen Kundenwünschen zu. Auf die erfindungsgemässen Spezifikationen des Rohlings betreffend seine Herstellung bei vollisostatischer oder quasi-isostatischer Pressung eines Presslings sowie hinsichtlich des ungesinterten oder nicht endgesinterten Zustandes ist bereits oben unter dem Kapitel „Darstellung der Erfindung“ eingehend eingegangen worden. Das durch vollisostatischer oder quasi-isostatischer Pressung hergestellte Pressling wird nach Bedarf zu einem zylindrischen Vollkörper überdreht, bevor es scheibenweise zu Rohlingen geschnitten wird. Selbstverständlich lässt sich auch eine CAD/CAM-Bearbeitungsstation vorstellen, bei welcher der Rohling horizontal angeordnet ist und der Spindelmotor dann vertikal operiert.

Fig. 2 zeigt den Rohling 3 mit seiner freien bearbeitbaren Fläche 7, worin gefräste Rekonstruktionen 8 sowie bereits rausgetrennte Brückengerüste und Kappen 9 ersichtlich sind.

Fig. 3 zeigt ein bearbeitetes 3-gliedriges Brückengerüst, bestehend aus zwei endseitigen Kappen 11, einem Zwischenglied 12 und zwei Zwischenstegen 13. Das Brückengerüst wird nach dessen Raustrennung aus dem Rohling einem Endsinterprozess zugeführt. Um hier eine optimale Prozessgenauigkeit zu gewährleisten, wird ein Hochtemperaturrohrföfen eingesetzt, der aufgrund seiner reproduzierbaren hohen Genauigkeit eine optimale Wahl darstellt. Mit einer Leistung von über 4 KW und

einer reproduzierbaren Genauigkeit von $\pm 2^{\circ}\text{C}$ bildet dieser Sinterofen den letzten Verfahrensschritt des Produktionsverfahrens. Die aus Zirkonoxid hergestellten Rekonstruktionen werden bei über 1500°C inner 16 Stunden verzugsfrei, auf das absolut erreichbare spezifische Gewicht von $6,075\text{ g/mm}^3$ gesintert. Soll das absolut erreichbare spezifische Gewicht bei den Zahnrekonstruktionen aus irgendeinem Grund nicht angestrebt werden, so wird Temperatur und Verweilzeit im Sinterofen entsprechend angepasst.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von zahnmedizinischen Rekonstruktionen, wie Brückengerüsten, Kappen, Implantaten, etc., aus einem Keramik-Material, wobei die Herstellung mindestens über eine CAD/CAM-Bearbeitungsstation durchgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das zu bearbeitende Keramik-Material aus einem ungesinterten oder nicht endgesinterten scheibenförmigen Rohling (3) besteht, dass die Bearbeitung des Rohlings zu zahnmedizinischen Rekonstruktionen (8) rechtwinklig oder quasi-rechtwinklig zu den parallelen oder quasi-parallelen Flächen des Rohlings vorgenommen wird.
2. Verfahren zur Herstellung des scheibenförmigen Rohlings (3) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch eine vollisostatische oder quasi-isostatische Pressung des Keramik-Materials ein zylindrisches oder quasi-zylindrisches Pressling geformt wird und dass aus dem so geformten Pressling rechtwinklig zu seiner Achse eine Vielzahl scheibenförmiger Rohlinge (3) verschiedener Dicken abgetrennt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der äussere Umfang des Presslings zylindrisch überdreht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling (3) einen Durchmesser von grösser 50 mm aufweist.
5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei vollisostatischer Pressung Rohlinge (3) von mindestens 80 mm Durchmesser hergestellt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling (3) eine Dicke von grösser 10 mm aufweist.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das nicht endgesinterte Keramik-Material eine Härtung aufweist, die unterhalb des absoluten spezifischen Gewichtes dieses Materials liegt.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zahnmedizinischen Rekonstruktionen nach erfolgter Bearbeitung sowohl bei ungesinterten als auch bei nicht endgesinterten Rohlinge (3) bis zur Erreichung des absoluten oder quasi-absoluten spezifischen Gewichts des entsprechenden Keramik-Materials einem Endsinterprozess unterzogen werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling (3) Mittel (6) für seine kraftschlüssige Einspannung in einem Halterungswerkzeug (4) der CAD/CAM-Bearbeitungsstation aufweist.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling (3) in Umfangsrichtung mindestens eine konzentrische Eindrehung (6) für eine kraftschlüssige Einspannung in einem Halterungswerkzeug (4) der CAD/CAM-Bearbeitungsstation aufweist.
11. Verfahren nach einen oder mehreren der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, dass das Keramik-Material aus einem Zirkonoxid besteht.
12. Verfahren nach den Ansprüchen 8 und 11 hinsichtlich der Erzielung eines absoluten spezifischen Gewichts bei Zirkonoxid, dadurch gekennzeichnet, dass der Endsinterprozess bei mindestens 1500°C während einer Dauer in der Grössenordnung von 16 Stunden durchgeführt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei diesem Endsinterprozess ein absolutes spezifisches Gewicht von 6,075 g/mm³ erreicht wird.

14. Verfahren zur Herstellung von zahnmedizinischen Rekonstruktionen, wie Brückengerüsten, Kappen, Implantaten, etc., aus einem Keramik-Material, wobei die Herstellung mindestens über eine spanabhebende Bearbeitungsstation durchgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das zu bearbeitende Keramik-Material aus einem ungesinterten oder nicht endgesinterten Rohling (3) besteht, dass die Bearbeitung des Rohlings zu zahnmedizinischen Rekonstruktionen (8) rechtwinklig oder quasi-rechtwinklig zu den parallelen oder quasi-parallelen Flächen des Rohlings (3) vorgenommen wird.
15. Bearbeitungsstation zur Herstellung von zahnmedizinischen Rekonstruktionen, wie Brückengerüsten, Kappen, Implantaten, etc., wobei die Bearbeitungsstation nach einem spanabhebenden geführten und/oder CAD/CAM-mässigen System aufgebaut ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsstation im wesentlichen mit einer drehbaren Halterungsvorrichtung (4) und mindestens einem Fräswerkzeug (2) ausgerüstet ist, dass das Halterungswerkzeug Mittel für eine kraftschlüssige Einspannung eines aus einer Keramik oder einem anderen Material bestehenden Rohlings (3) aufweist, und dass die parallelen oder quasi-parallelen Bearbeitungsflächen des Rohlings rechtwinklig oder quasi-rechtwinklig durch das Fräswerkzeug bearbeitbar sind.
16. Bearbeitungsstation nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Material des Rohlings aus einem Zirkonoxid besteht.
17. Rohling zur Durchführung des Verfahrens und/oder als Rohling (3) für die Bearbeitungsstation nach einem der Ansprüche 1-16, wobei der Rohling aus einer runden oder quasi-runden Scheibe variabler Durchmesser und Dicke oder einer sonstigen geometrischen Aussenform variabler Aussendimension und Dicke besteht.

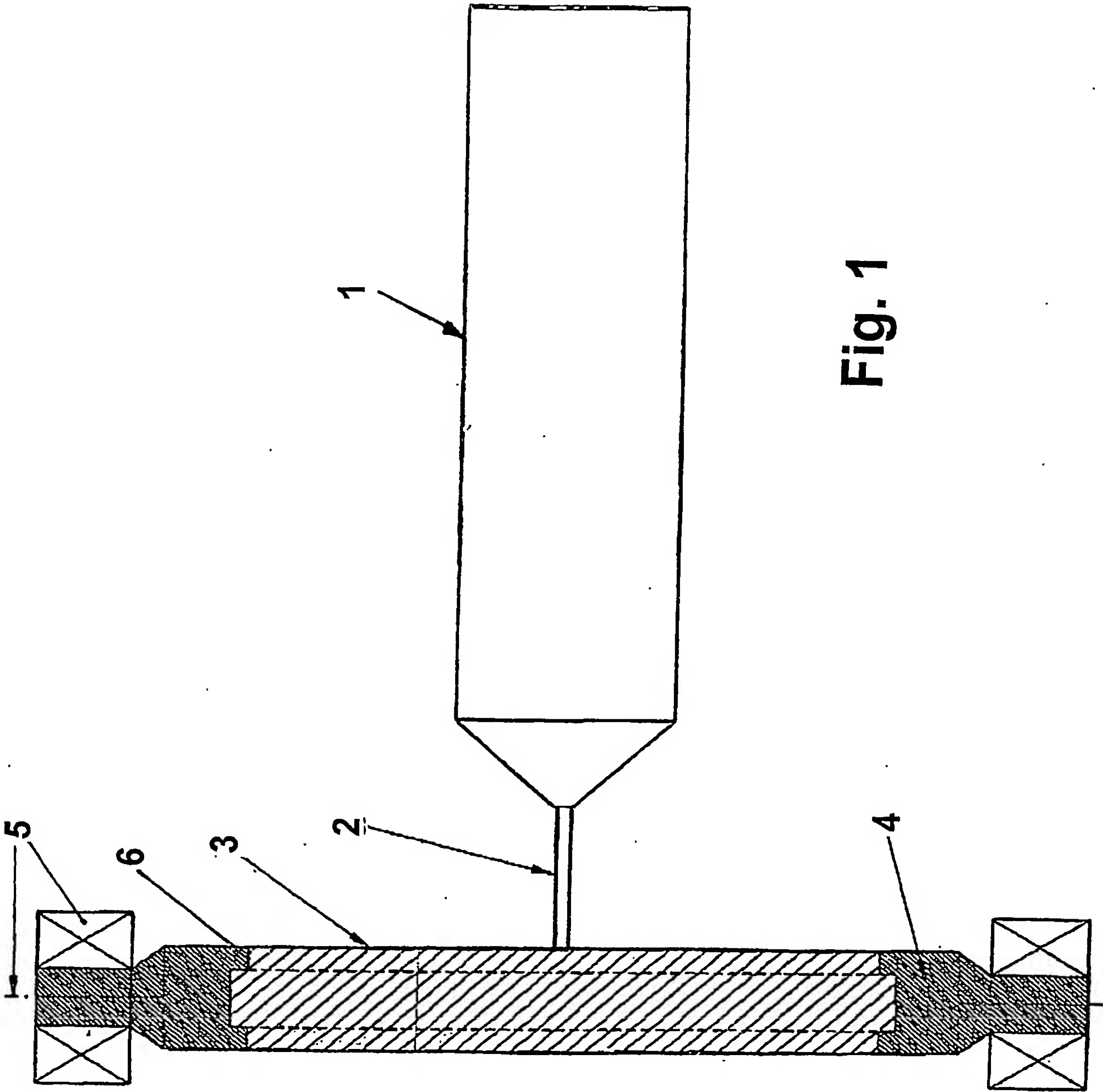


Fig. 1

Fig. 2

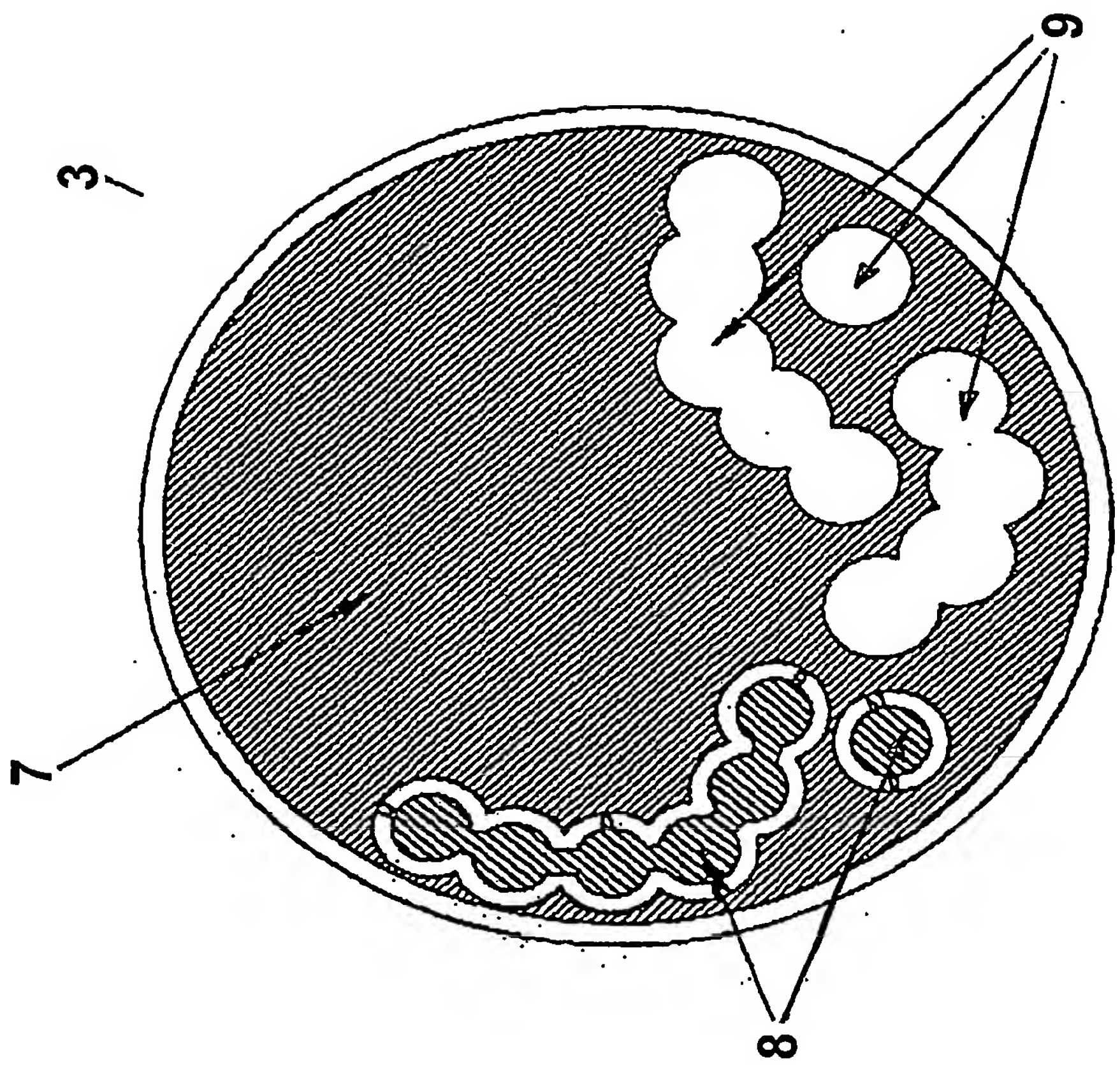
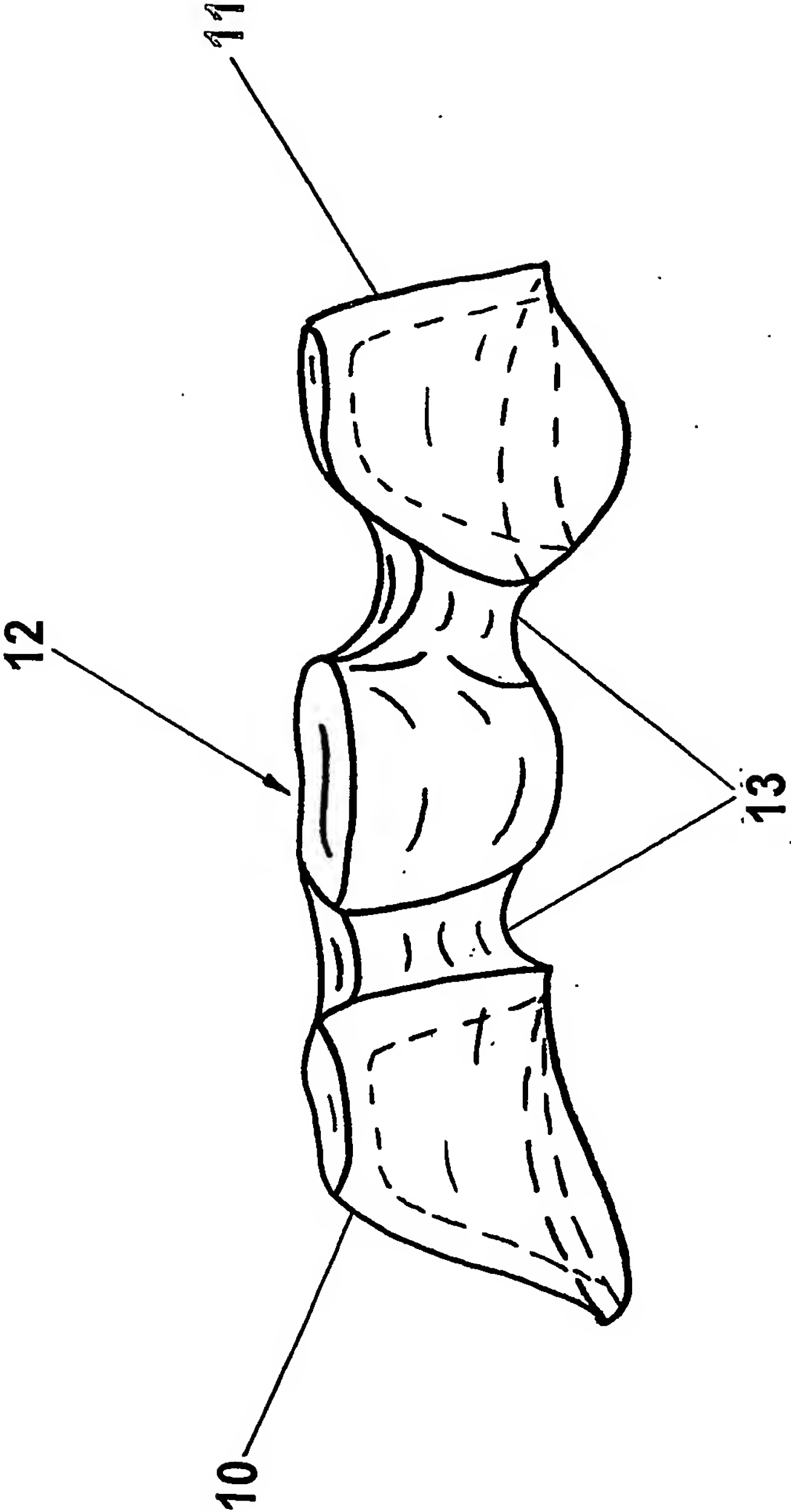


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH2004/000212

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61C13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/45614 A (FILSER FRANK ; GAUCKLER LUDWIG (CH); KOCHER PETER (CH); LUETHY HEIN) 13 June 2002 (2002-06-13)	14
Y	the whole document	1
A		2-6, 9, 11, 17
X	DE 44 36 231 A (HINTERSEHR JOSEF) 9 November 1995 (1995-11-09)	17
Y	the whole document	1
A		3, 9, 11, 15-17



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 August 2004

Date of mailing of the international search report

25/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vanrunxt, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH2004/000212

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0245614	A	13-06-2002	AU 2335802 A	18-06-2002
			BR 0115981 A	06-01-2004
			CA 2427729 A1	02-05-2003
			WO 0245614 A1	13-06-2002
			CN 1479593 T	03-03-2004
			EP 1339345 A1	03-09-2003
			NO 20031955 A	02-06-2003
			US 2004072121 A1	15-04-2004
<hr/>				
DE 4436231	A	09-11-1995	DE 9407491 U1	23-02-1995
			DE 4436231 A1	09-11-1995
			AT 158938 T	15-10-1997
			DE 59500778 D1	13-11-1997
			WO 9530382 A1	16-11-1995
			EP 0759728 A1	05-03-1997
<hr/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2004/000212

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61C13/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A61C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/45614 A (FILSER FRANK ; GAUCKLER LUDWIG (CH); KOCHER PETER (CH); LUETHY HEIN) 13. Juni 2002 (2002-06-13) das ganze Dokument	14
Y		1
A		2-6, 9, 11, 17
X	DE 44 36 231 A (HINTERSEHR JOSEF) 9. November 1995 (1995-11-09) das ganze Dokument	17
Y		1
A		3, 9, 11, 15-17

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. August 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/08/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vanrunxt, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2004/000212

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0245614 A	13-06-2002	AU 2335802 A	18-06-2002
		BR 0115981 A	06-01-2004
		CA 2427729 A1	02-05-2003
		WO 0245614 A1	13-06-2002
		CN 1479593 T	03-03-2004
		EP 1339345 A1	03-09-2003
		NO 20031955 A	02-06-2003
		US 2004072121 A1	15-04-2004
DE 4436231 A	09-11-1995	DE 9407491 U1	23-02-1995
		DE 4436231 A1	09-11-1995
		AT 158938 T	15-10-1997
		DE 59500778 D1	13-11-1997
		WO 9530382 A1	16-11-1995
		EP 0759728 A1	05-03-1997